

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-220055

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
G01C 21/00
G06T 17/40
G08G 1/0969

(21)Application number : 06-034202

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1994

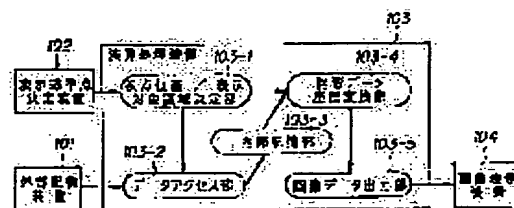
(72)Inventor : WATABE MASAYUKI
KISHI NORIMASA
YATSUGI YOSHITAKA

(54) NAVIGATION SYSTEM WITH BIRD'S-EYE VIEW DISPLAY FUNCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To not only expand and see map information in the vicinity of a display reference point but also display a far area to recognize the whole of information of a wide area and to reduce the frequency in display switching during driving to improve the operability by displaying a bird's eye view which gives the visual effect of obliquely viewing down the map.

CONSTITUTION: The dip of the visual angle and the height of the visual point are determined in accordance with the display parameter given from a visual point position/display object area determining part 103-1. A display reference point determining device 102 sets the display reference point, namely, the vehicle position and the direction of sight through, for example, a vehicle position measuring instrument to determine the position of the visual point. The display reference point is displayed in the position, which is the center in the vertical direction and is an exact length (a) distant from the lower side, on the picture as an example to obtain the position of the visual point. An access part 102-2 obtains the center of a circumscribed circle, where square section areas of the map are projected, and selects a square section area required for picture display; and if information of this area is not taken into an internal storage part 103-3 yet, it is taken in from in external storage device 101.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-220055

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00				
G 0 1 C 21/00	N			
G 0 6 T 17/40				
		9071-5L	G 0 6 F 15/ 62	3 3 5
		9071-5L		3 5 0 K
		審査請求	未請求	請求項の数 8 F D (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-34202

(22) 出願日 平成6年(1994)2月7日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 渡部 眞幸

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 岸 則政

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 矢次 義孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

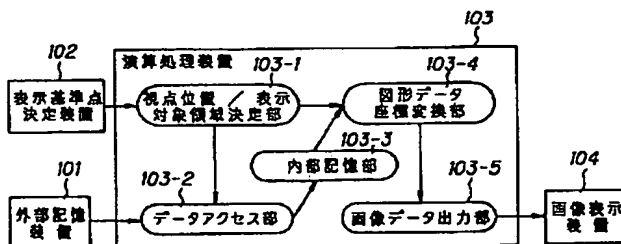
(74) 代理人 弁理士 酒井 宏明

(54) 【発明の名称】 鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【目的】 表示基準点付近の地図情報を拡大して見ることができると同時に遠方の領域も表示して広域情報全体を把握できるようにし、また、運転中の表示切り換え頻度を低減させ、操作性を向上させる。

【構成】 外部記憶装置101に格納され、一定の正方形区画領域(メッシュ)ごとに分割されている地図情報を、表示基準点決定装置102により決定された地図上の表示基準点に基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を演算処理装置103が実行し、該演算結果である地図情報を画像表示装置104に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定の正方形区画領域（メッシュ）ごとに分割されている地図情報を格納する外部記憶手段と、地図上の表示基準点を決定する表示基準点決定手段と、前記外部記憶手段および表示基準点決定手段からの情報に基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段による演算結果である地図情報を表示する画像表示手段とを具備することを特徴とする鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【請求項2】 一定の正方形区画領域（メッシュ）ごとに分割されている地図情報を格納する外部記憶手段と、地図上の表示基準点を決定する表示基準点決定手段と、視野角その他の表示パラメータを入力して、該表示パラメータの値を任意に設定変更する表示パラメータ入力手段と、前記外部記憶手段と表示基準点決定手段からの情報および表示パラメータ入力手段により入力された表示パラメータに基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段による演算結果である地図情報を表示する画像表示手段とを具備することを特徴とする鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【請求項3】 前記演算処理手段は、前記表示基準点決定手段からの情報に基づき視点位置、表示対象領域を決定する視点位置／表示対象領域決定手段と、前記外部記憶手段に格納されている地図情報にアクセスするデータアクセス手段と、所定の記憶容量を有し前記データアクセス手段によりアクセスされた情報を格納する内部記憶手段と、前記内部記憶手段に格納された地図情報を前記視点位置／表示対象領域決定手段により決定された情報に基づいて座標変換し、鳥瞰図データを生成する図形データ座標変換手段と、前記図形データ座標変換手段により生成された鳥瞰図データを前記画像表示手段に出力する画像データ出力手段とから構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【請求項4】 前記正方形区画領域（メッシュ）の1辺長の整数倍と表示対象領域の外接円の直径を等しくすることを特徴とする請求項3記載の鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【請求項5】 前記整数倍の値は、前記内部記憶手段の前記記憶容量に応じて予め設定されていることを特徴とする請求項4記載の鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【請求項6】 前記演算処理手段は、前記表示基準点の移動に従い前記画像表示手段の表示画像を更新する際に、前記視点位置／表示対象領域決定手段により決定された表示領域に対応する前記外部記憶手段のメッシュを前記外接円の中心座標に基づいて決定することにより、前記外部記憶手段に対するデータアクセスを低減することを特徴とする請求項4または5記載の鳥瞰図表示機能

付ナビゲーションシステム。

【請求項7】 前記演算処理手段は、あらかじめ個々の地図情報に定められた詳細度と視点からの距離に応じて段階的に前記画像表示手段に地図表示を行うことを特徴とする請求項1または2記載の鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【請求項8】 前記演算処理手段は、前記画像表示手段の限定された範囲に地図情報を表示し、地図情報表示範囲外に地図情報以外の情報を表示することを特徴とする請求項1または2記載の鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、地図を斜め方向から見下ろしたような視覚効果を与える鳥瞰図表示機能を有するナビゲーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来におけるナビゲーションシステムとしては、例えば、図15に示すような構成のものがある。このナビゲーションシステムにあっては、各種地図情報を格納する外部記憶装置1501と、表示領域を決定するための基準となる点（表示基準点）を決定する表示基準点決定装置1502と、表示縮尺情報を入力する表示縮尺入力装置1503と、上記外部記憶装置1501、表示基準点決定装置1502、表示縮尺入力装置1503からの情報を入力して所定の演算処理を実行する演算処理装置1504と、演算処理装置1504の演算処理結果を表示する画像表示装置1505とから構成されている。

【0003】 さらに、上記演算処理装置1504を機能別に分解すると、地図情報を保持しておく内部記憶部1504-2と、外部記憶装置1501に蓄積された地図情報から現在の表示に必要な部分を表示基準点および表示縮尺に基づき選択し、内部記憶部1504-2に取り込むデータアクセス部1504-1と、表示縮尺入力装置1503により与えられた縮尺情報に応じて地図情報から画像データを作成し、画像表示装置1505に対して出力する画像データ出力部1504-3とから構成されている。

【0004】 次に、動作について説明する。外部記憶装置1501には地図情報が一定区画領域ごとに分割されて収められている（図5参照）。この一定区画とは、例えば経線または緯線に平行な直線で区切られた10km四方の正方形区画領域である。以後、この一定の正方形区画領域をメッシュと呼ぶことにする。

【0005】 表示対象となる地図上の領域は、例えば、自車両の現在位置を中心として一定範囲に限定される。この自車両位置のような表示領域を決定する基準となる点を以後、表示基準点と呼ぶことにする。演算処理装置1504のデータアクセス部1504-1は、外部記憶

装置1501から表示基準点および表示縮尺に応じて表示に必要なメッシュを選択する。

【0006】図16は、図15に示したナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートであり、まず、データアクセス部1504-1は、表示基準点決定装置1502により表示基準点(CX, CY)をセットし(S1601)、表示縮尺入力装置1503により表示縮尺(K)をセットする(S1602)。次に、上記表示基準点決定装置1502および表示縮尺入力装置1503からの出力にしたがって表示対象となる地図上の領域を逆算する(S1603)。画像表示装置1505の画面サイズを横DX, 縦DY, 表示縮尺をKとし、表示基準点(CX, CY)を画面中心として表示することとすれば、表示対象領域は、横座標x, 縦座標yとして、下記の数1により表される。ここで、表示領域は常に画像表示装置1505の画面に相似な矩形領域となる。

【0007】

【数1】

$$CX - \frac{DX}{2K} \leq x \leq CX + \frac{DX}{2K}, \quad CY - \frac{DY}{2K} \leq y \leq CY + \frac{DY}{2K}$$

【0008】次に、この表示対象領域を被覆する最少数のメッシュを選択し、決定する(S1604)。上記数1により定めた表示対象領域の横座標上下限および縦座標上下限をそれぞれX1, X2, Y1, Y2とし、メッシュ格子点を(Xn, Ym)により表すことにすれば、下記の数2のとき、必要なメッシュは閉領域[Xn, Xn+i] × [Ym, Ym+j]に相当するi × j枚である。

【0009】

【数2】

$$X_n \leq X_2 < X_{n+1}, \quad X_{n+i-1} < X_1 \leq X_{n+i} \\ Y_m \leq Y_2 < Y_{m+1}, \quad Y_{m+j-1} < Y_1 \leq Y_{m+j}$$

【0010】次に、選択された各メッシュの情報が既に内部記憶部1504-2に取り込まれて(存在して)いるか否かを判断し(S1605)、内部記憶部1504-2上に存在しないと判断した場合には、相当する内部記憶部1504-2にないメッシュの地図情報のみを取り込む(S1606)。

【0011】反対に、内部記憶部1504-2上に存在すると判断した場合、あるいは上記ステップS1606の処理終了後、画像データ出力部1504-3が、内部記憶部1504-2上の各地図情報に対して表示縮尺入力装置1503より入力された表示縮尺に応じた相似変換を実行し、図形データとして画像表示装置1505に出力する(S1607)。その後、一連の処理が終了したか否かを判断して(S1608)、一連の処理が終了したと判断した場合には、処理を終了させる。反対に、処理が終了していないと判断した場合には、上記ステップ

S1601に戻って同様の処理を繰り返す。以上の処理動作により、このナビゲーションシステムは、表示基準点の真上から鉛直下方に地上を見下ろした地図画像を画像表示装置1505に出力することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来におけるナビゲーションシステムにあつては、縮尺率の高い(K小)広域表示においては、地図図形が圧縮されるため、表示基準点付近の地図情報を読み取ることが困難になり、反対に、縮尺率の低い(K大)拡大表示においては、表示領域が狭くなるため、推奨経路などの広域にわたる情報を全体的に見ることができない。その結果、利用者が必要に応じて広域表示と拡大表示を切り換えなければならないため、操作性が悪いという問題点があつた。

【0013】また、その際、従来におけるナビゲーションシステムにあつては、常に画面に相似な矩形であつた地図上の表示対象領域が、鳥瞰図表示機能では台形領域となるため、従来のナビゲーションシステムと同様の構成で鳥瞰図表示機能を実現しようとした場合、表示に必要な外部記憶装置上のメッシュの選択が複雑となり、表示基準点の移動に伴う画面の更新の処理時間が長くなるという新たな問題点が発生する。

【0014】この発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、地図を斜めから見下ろした視覚効果を与える鳥瞰図表示機能により、表示基準点付近の地図情報を拡大して見ることができると同時に遠方の領域も表示して広域情報全体を把握できるようにし、また、運転中の表示切り換え頻度を低減させ、操作性を向上させることを第1の目的とする。

【0015】また、この発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、外部記憶装置のメッシュ選択手順を単純化し、表示基準点の移動に伴う画面の更新の処理時間を短縮することを第2の目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、一定の正方形区画領域(メッシュ)ごとに分割されている地図情報を格納する外部記憶手段と、地図上の表示基準点を決定する表示基準点決定手段と、前記外部記憶手段および表示基準点決定手段からの情報に基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段による演算結果である地図情報を表示する画像表示手段とを具備するものである。

【0017】また、請求項2に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、一定の正方形区画領域(メッシュ)ごとに分割されている地図情報を格納する外部記憶手段と、地図上の表示基準点を決定する表示基準点決定手段と、視野角その他の表示パラメータを入力して、該表示パラメータの値を任意に設定変更する表示パラメ

ータ入力手段と、前記外部記憶手段と表示基準点決定手段からの情報および表示パラメータ入力手段により入力された表示パラメータに基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段による演算結果である地図情報を表示する画像表示手段とを具備するものである。

【0018】また、請求項3に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、前記演算処理手段が、前記表示基準点決定手段からの情報に基づき視点位置、表示対象領域を決定する視点位置／表示対象領域決定手段と、前記外部記憶手段に格納されている地図情報にアクセスするデータアクセス手段と、所定の記憶容量を有し前記データアクセス手段によりアクセスされた情報を格納する内部記憶手段と、前記内部記憶手段に格納された地図情報を前記視点位置／表示対象領域決定手段により決定された情報に基づいて座標変換し、鳥瞰図データを生成する図形データ座標変換手段と、前記図形データ座標変換手段により生成された鳥瞰図データを前記画像表示手段に出力する画像データ出力手段とから構成されているものである。

【0019】また、請求項4に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、前記正方形区画領域（メッシュ）の1辺長の整数倍と表示対象領域の外接円の直径を等しくするものである。

【0020】また、請求項5に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、前記整数倍の値が、前記内部記憶手段の前記記憶容量に応じて予め設定されているものである。

【0021】また、請求項6に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、前記演算処理手段が、前記表示基準点の移動に従い前記画像表示手段の表示画像を更新する際に、前記視点位置／表示対象領域決定手段により決定された表示領域に対応する前記外部記憶手段のメッシュを前記外接円の中心座標に基づいて決定することにより、前記外部記憶手段に対するデータアクセスを低減するものである。

【0022】また、請求項7に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、前記演算処理手段が、あらかじめ個々の地図情報に定められた詳細度と視点からの距離に応じて段階的に前記画像表示手段に地図表示を行うものである。

【0023】また、請求項8に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、前記演算処理手段が、前記画像表示手段の限定された範囲に地図情報を表示し、地図情報表示範囲外に地図情報以外の情報を表示するものである。

【0024】

【作用】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項1）は、一定の正方形区画領域（メッシュ）ごとに分割されている地図情報を地図上の表示

基準点に基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行い、該演算結果である地図情報を表示するので、該鳥瞰図表示により表示基準点付近の詳細情報と広域情報全体の両方を把握でき、また、表示切換え頻度が低減して、操作性が向上する。

【0025】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項2）は、一定の正方形区画領域（メッシュ）ごとに分割されている地図情報を地図上の表示基準点と、視野角その他の表示パラメータに基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行い、該演算結果である地図情報を表示するので、利用者の用途や嗜好に合わせて視野／視点位置を自由に選択できる。

【0026】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項3）は、演算処理手段による演算処理に関して、視点位置、表示対象領域を決定し、外部記憶手段に格納されている地図情報にアクセスし、該アクセスした情報を格納し、該格納された地図情報を決定された視点位置、表示対象領域に基づいて座標変換し、鳥瞰図データを生成し、該生成された鳥瞰図データを画像表示手段に出力するので、外部記憶手段上のメッシュ選択に必要なパラメータの値を容易に求めることができる。

【0027】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項4）は、正方形区画領域（メッシュ）の1辺長の整数倍と表示対象領域の外接円の直径を等しくするので、外部記憶手段の地図情報に対するアクセスが容易となる。

【0028】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項5）は、整数倍の値が、内部記憶手段の前記記憶容量に応じて予め設定されているので、与えられたハードウェア上の制約に対して、これを可能な限り有効に利用することができ、処理時間が短縮される。

【0029】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項6）は、表示基準点の移動に従い表示画像を更新する際に、前記視点位置／表示対象領域決定手段により決定された表示領域を前記外部記憶手段のメッシュを外接円の中心座標に基づいて決定することにより、外部記憶手段に対するデータアクセスを低減するので、処理時間の短縮化が実現する。

【0030】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項7）は、あらかじめ個々の地図情報に定められた詳細度と視点からの距離に応じて段階的に地図表示を行うので、情報可読性を向上させる。

【0031】この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項8）は、画像表示手段の限定された範囲に地図情報を表示し、地図情報表示範囲外に地図情報以外の情報を表示するので、鳥瞰図としての視覚効果を強調し、かつ、より多くの情報を利用者へ供給することができる。

【0032】

【実施例】

【実施例1】以下、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムの実施例を図面に基いて説明する。図1は、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムの概略構成を示すブロック図であり、図において、地図情報を格納する外部記憶装置101（特許請求の範囲における外部記憶手段）と、地図上における表示基準点を決定する表示基準点決定装置102（特許請求の範囲における表示基準点決定手段）と、外部記憶装置101、表示基準点決定装置102から入力される情報に基づいて各種演算処理を実行する演算処理装置103（特許請求の範囲における演算処理手段）と、演算処理装置103による演算処理結果である地図情報を表示する画像表示装置104（特許請求の範囲における画像表示手段）とから構成されている。

【0033】また、上記演算処理装置103は、視点位置、表示対象領域を決定する視点位置／表示対象領域決定部103-1（特許請求の範囲における視点位置／表示対象領域決定手段）、上記外部記憶装置101とデータアクセスを行うデータアクセス部103-2（特許請求の範囲におけるデータアクセス手段）、データアクセス部103-2を介して入力された情報を格納する内部記憶部103-3（特許請求の範囲における内部記憶手段）、視点位置／表示対象領域決定部103-1および内部記憶部103-3からの情報に基づいて図形データを座標変換する図形データ座標変換部103-4（特許請求の範囲における図形データ座標変換手段）、図形データ座標変換部103-4により座標変換された図形データを画像表示装置104に対して出力する画像データ出力部103-5（特許請求の範囲における画像データ出力手段）から構成されている。

【0034】次に、動作について説明する。図2は、図1に示したナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートであり、まず、視点位置／表示対象領域決定部103-1が与えられた表示パラメータから視線俯角と視点高さを決定する（S201）。これらの数値は、外部記憶装置101に格納されているメッシュ選択手順の単純化に必要な条件を満足しなければならない。

$$\begin{cases} W1 = \frac{h}{\sin(\theta+\beta)} \tan \gamma = \frac{h \tan \alpha \sqrt{1+\tan^2 \theta}}{\tan \theta + S \tan \alpha}, & D1 = \frac{h}{\tan(\theta+\beta)} = \frac{h(1-S \tan \alpha \tan \theta)}{\tan \theta + S \tan \alpha} \\ W2 = \frac{h}{\sin(\theta-\beta)} \tan \gamma = \frac{h \tan \alpha \sqrt{1+\tan^2 \theta}}{\tan \theta - S \tan \alpha}, & D2 = \frac{h}{\tan(\theta-\beta)} = \frac{h(1+S \tan \alpha \tan \theta)}{\tan \theta - S \tan \alpha} \end{cases}$$

【0040】

【数5】

$$y0 = \frac{D1+D2}{2} + \left(\frac{W2-W1}{D2-D1} \right) \frac{W1+W2}{2} \\ = \frac{h((S^2+1)\Lambda^2+1)}{t^2-S^2\Lambda^2}$$

この必要条件とそれに基づく計算方法について、以下に説明する。

【0035】図6において、視点は3次元直交座標系(x, y, z)内の点(0, 0, h)にあり、方位+y方向、俯角θをもって地上を見下ろしているものとする。θを垂直方向の半視野角（図6に示したβ）よりも大きくとると、表示対象領域は等脚台形ABCDの内部となる。ここで、台形ABCDに外接する円形領域を考える。外接円半径をRとすると、直径2Rがメッシュ1枚の1辺の長さで等しければ、図7に示すように円形領域が地図上をどのように移動してもこれを被覆するのに必要なメッシュは高々4枚であり、この円形領域に外接する表示対象台形領域も同じメッシュで十分に被覆される。

【0036】より一般的に、外接円直径2Rをメッシュ1辺長のN倍（Nは自然数）に等しくとれば、この円形領域の被覆に必要なメッシュの枚数は高々(N+1)²枚である。したがって、メッシュ選択手順単純化の必要条件是、表示対象領域である台形の外接直径をメッシュの1辺長の整数倍と等しくすることである。倍数Nは、内部記憶部103-3の記憶容量に応じてあらかじめ定めておけばよい。図6において、水平方向の半視野角をα、画像表示装置の画面の縦／横比をSとする。垂直方向の半視野角βおよび画面上下端における水平方向片側見込角γは、下記の数3により求められる。

【0037】

【数3】

$$\tan \beta = S \tan \alpha, \quad \tan \gamma = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{1+\tan^2 \beta}}$$

【0038】その結果、4点A, B, C, Dの座標を(-W1, D1), (W1, D1), (W2, D2), (-W2, D2)とおくと、下記の数4となる。したがって、外接円の中心のy座標y0、および半径Rは、下記の数5、数6により表される。なお、数5、数6およびこれ以降の数式においては、表記を簡略化するため、 $\tan \alpha \equiv A$, $\tan \theta \equiv t$ と置き換えている。

【0039】

【数4】

【0041】

【数6】

$$R = \sqrt{W1^2 + (D1-y0)^2} \\ = \frac{h\Lambda \sqrt{(t^2+1)(\Lambda^2+1)((S^2+1)t^2+S^2)}}{t^2-S^2\Lambda^2}$$

【0042】表示パラメータとして、外接円半径R、水平方向視野角 2α 、画面縦／横比Sを与えれば、2つの未知変数h、tの関係が上記数6に示したように定まるが、これだけでは変数の値が決定しないので、さらに表示パラメータを導入する必要がある。一例として本実施例では、表示画面下辺の実寸（線分ABの長さ、すなわち、 $2W1$ ）を採用する。これは視点に最も近い領域のおおよその表示縮尺を示す指標である。 $W1$ の計算式を上述の簡略記法を用いて説明すると、下記の数7となる。

【0043】

【数7】

$$W1 = \frac{hA\sqrt{t^2+1}}{t+SA}$$

【0044】したがって、上記数数6、数7より、下記

$$\left\{ \begin{array}{l} 108LA^2K^2S^2 + 108MA^2K^2S^4 - 36NA^2K^2S^2 - 72LMNS^2 + 2N^3 = P \\ \frac{\sqrt{2}O}{3L\sqrt{P+\sqrt{P^2-4O^3}}} + \frac{\sqrt{P+\sqrt{P^2-4O^3}}}{3\sqrt{2}L} = U \\ \sqrt{Q+U} = V \end{array} \right.$$

【0048】

【数10】

$$t = \frac{AKS}{2L} + \frac{V}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2Q-U + \frac{2AKS(A^2K^2S^2+2L^2-LN)}{L^3V}}$$

【0049】例えば、メッシュの1辺長を10km（外接円直径を1辺長の1倍に等しいとにおいて $R=5000$ m）、画面下辺実寸を500m（ $W1=250$ ）、水平方向視野角を 40° （ $A=\tan 20^\circ$ ）、画面の縦／横比を $3/4$ （ $S=0.75$ ）として、上記数9、数10によりtを求めると、 $t=0.317896$ （ $\theta=17.6^\circ$ ）となり、これを上記数7に代入して $h=386.78$ mを得る。

【0050】図2に示したフローチャートに戻り、表示基準点決定装置102を介して表示基準点（CX、CY）および視線の向く方角（ ϕ ）をセットし（S202）、次に、視点位置／表示対象領域決定部103-1は、表示基準点決定装置102から出力される表示基準点に従い視点位置を決定する（S203）。表示基準点決定装置102の例としては、GPSセンサ等により自車両の現在位置を計測し、これを表示基準点として出力する自車両位置計測装置、あらかじめ登録された登録地

の数8に表示パラメータR、A、S、 $W1$ を代入して、 $t>SA$ （すなわち $\theta>\beta$ ）なるtの実根を求め、数6または数7に代入してhの値を得る。

【0045】

【数8】

$$\frac{R}{W1} = \frac{\sqrt{(t^2+A^2+1)((S^2+1)t^2+S^2)}}{(t-SA)\sqrt{t^2+1}}$$

【0046】ここで、tを求めるにはニュートン法などの近似解法を用いてもよいし、厳密解を求めることもできる。上記数8の $t>SA$ なるtの実根は、下記の数9において、下記の数10となり、これを上記数7に代入してhを求める。

【0047】

【数9】

$$\left\{ \begin{array}{l} (R/W1)^2 = K \\ K-1-S^2 = L \\ (K-1)A^2-1 = M \\ L+MS^2-A^2 = N \\ 12LMS^2-12A^2K^2S^2+N^2 = O \\ 108LA^2K^2S^2+108MA^2K^2S^4-36NA^2K^2S^2-72LMNS^2+2N^3 = P \\ \frac{A^2K^2S^2}{L^2} - \frac{2N}{3L} = Q \\ \frac{\sqrt{2}O}{3L\sqrt{P+\sqrt{P^2-4O^3}}} + \frac{\sqrt{P+\sqrt{P^2-4O^3}}}{3\sqrt{2}L} = U \\ \sqrt{Q+U} = V \end{array} \right.$$

点リストから利用者入力により1つを選択して表示基準点として出力する登録地点呼出装置、前回の表示基準点に利用者入力により定められる変位を加えて新しい表示基準点として出力するスクロール変位入力装置等が考えられる。

【0051】図8において、表示基準点は点（CX、CY）であるとする。これを画面上のどこに表示するかにより視点位置の計算方法は異なるが、ここでは一例として、画面縦方向中心線に沿って下辺から実寸DCの距離に表示するものとする。また視点の向く方角についても様々な定め方が考えられるが、ここでは、表示基準点の座標と共に表示基準点決定装置102の出力として+x方向からの角度 ϕ で与えられるものとする。視点位置を（VX、VY、VZ）とすると、これらのパラメータより、

$$VX = CX - (DC + D1) \cos \phi,$$

$$VY = CY - (DC + D1) \sin \phi$$

と求まる。また、すでに述べたようにVZに関しては、 $VZ=h$ となる。

【0052】図2に示したフローチャートにおいて、次に、データアクセス部103-2が外接円の中心座標を求め（S204）、画面表示に必要な $(N+1)^2$ 枚の

メッシュを選択する(S205)。表示対象領域の外接円の中心を(RX, RY)とすると、図8に示すように、

$$RX = VX + y_0 \cos \phi,$$

$$RY = VY + y_0 \sin \phi$$

であるから、図9にしたがって、下記の数11のとき必要なメッシュは $[X_n, X_{n+N+1}] \times [Y_m, Y_{m+N+1}]$ に相当する $(N+1)^2$ 枚である。

【0053】

【数11】

$$\begin{cases} X_n \leq RX - R < X_{n+1} \\ Y_m \leq RY - R < Y_{m+1} \end{cases}$$

【0054】次に、データアクセス部103-2は、選択された各メッシュの情報が既に内部記憶部103-3に取り込まれて(存在して)いるか否かを判断し(S206)、取り込まれていないと判断した場合には、相当するメッシュ情報を取り込む(S207)。すなわち、内部記憶部103-3にないメッシュのみ地図情報を取り込む。こうして演算処理装置103の内部記憶部103-3には、常時、メッシュ $(N+1)^2$ 枚までの地図情報が保持されることになる。

$$\begin{pmatrix} EX_i \\ EY_i \\ EZ_i \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & -\cos \theta & \sin \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sin \phi & -\cos \phi & 0 & 0 \\ \cos \phi & \sin \phi & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -VX \\ 0 & 1 & 0 & -VY \\ 0 & 0 & 1 & -VZ \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} MX_i \\ MY_i \\ MZ_i \\ 1 \end{pmatrix}$$

【0058】こうして得られた点 (EX_i, EY_i, EZ_i) に対して、これを画面上に透視射影した点 (SX_i, SY_i) を相似変換により求める。視点(原点)から画面までの距離DSは、画面の横幅をDX、水平方向半視野角を α とすれば、 $DS = DX / (2 \tan \alpha)$ により与えられ、これを用いて点 (SX_i, SY_i) は、下記の数13により求められる。

【0059】

【数13】

$$SX_i = EX_i \cdot \frac{DS}{EZ_i}, \quad SY_i = EY_i \cdot \frac{DS}{EZ_i}$$

【0060】再び、図2に示したフローチャートに戻って、最後に画像データ出力部103-5が、求められた画面座標 (SX_i, SY_i) に対して、例えば、クリッピング等の処理を実行し、画像データとして画像表示装置104に出力する(S209)。その後、内部記憶部103-3上の各地図情報に対して上記ステップS208とS209の処理を繰り返した後、処理が終了したか否かを判断し(S210)、処理が終了していないと判断した場合には、上記ステップS202における視点位置/表示対象領域決定部103-1の処理に戻り、新しい表示基準点に基づいて視点位置を更新して、以下メッシュ選択、(必要ならば)内部記憶部103-3の更新、座標変換と描画を繰り返す。

【0061】【実施例2】次に、実施例2について説明

【0055】内部記憶部103-3の地図情報が確定すると、図形データ座標変換部103-4が各地図情報に対して座標変換を実行し、画像データ出力部103-5に変換データを出力する(S208)。地図情報は、例えば3次元空間中の点の集合 $\{(MX_i, MY_i, MZ_i) \mid i=1, 2, \dots\}$ として内部記憶部103-3に蓄積されており、図形データ座標変換部103-4は以下に説明する手順により、これを画像表示装置104の画面に固定された2次元座標値 $\{(SX_i, SY_i) \mid i=1, 2, \dots\}$ に変換する。

【0056】図10(a)~(d)に示すように、まず、地図空間座標系 (x, y, z) により記述された点 (MX_i, MY_i, MZ_i) が、2次元画面座標系を3次元に拡大した空間座標系 (x_e, y_e, z_e) 中の点 (EX_i, EY_i, EZ_i) に変換される。 (x_e, y_e, z_e) は視点を原点とし、画像表示装置104の画面の右方向を $+x_e$ 、上方向を $+y_e$ とする右手座標系である。両座標系中の2点の関係は、下記の数12となる。

【0057】

【数12】

する。この実施例2に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、図1に示した実施例1の構成に、各種表示パラメータを入力するための表示パラメータ入力装置300(特許請求の範囲における表示パラメータ入力手段)を追加した構成である。図4は、図3に示した鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートである。上記実施例1においては、定数として与えられていた表示パラメータのうち、水平方向視野角 2α 、画面下辺実寸 $2W1$ を利用者が表示パラメータ入力装置300を介して適宜入力できるものとし(S401)、これらの表示パラメータの値に変化があったか否かを判断する(S402)。その結果、表示パラメータの値に変化があったと判断した場合には、視点位置/表示対象領域決定部103-1は俯角(θ)と、視点高さ(h)を再計算する(S403)。このとき、本実施例2では、画面の縦/横比Sを画面サイズ縦DY、横DXに対して、

$$S = G \cdot DY / DX \quad (0 < G < 1)$$

として画面上の地図表示範囲を図11に示すように限定し、境界線として疑似的な地平線において、それより上には、例えば、現在時間などの情報を表示するものとする。

【0062】さらに、本実施例2にあつては、表示画面の地図表示範囲を複数領域に分割し、視点からの距離に応じて表示する地図情報の詳細度を変化させる段階表示

処理を行う。例えば、図11に示したように表示範囲を2分割し、上部（遠景）を概略地図表示範囲、下部（近景）を詳細地図表示範囲とする。外部記憶装置101上に記憶されている個々の地図情報にはあらかじめ詳細度のレベル付けが施されているものとする。例えば、高速道路や国道のような主要道路については詳細度1、地方道やその他の小規模道路については詳細度2などとし、概略地図表示範囲には詳細度1の道路のみ表示し、詳細地図表示範囲には詳細度に関わらず全ての道路を表示する。

【0063】これらの地図情報は、先の実施例と同様に共通のメッシュごとに記憶管理されていてもよいし、あるいは、詳細度ごとに異なる大きさのメッシュ単位で記憶されていてもよい（一般に、詳細度の高いデータほどその量は多くなるので、メッシュは細かく設定する）。ここでは、後者の場合をとって1辺長 L_1 のメッシュごとに主要道路が、1辺長 L_2 のメッシュごとに詳細道路が記憶されているものとする（ここで、 $L_1 > L_2$ 、例えば、 $L_1 = 10 \text{ km}$ 、 $L_2 = 2 \text{ km}$ ）。

【0064】再び、図4に示したフローチャートにおいて、俯角・高さの算出後、表示基準点決定装置102による表示基準点等の設定（S404）、視点位置の算出（S405）は、上記実施例1と同様に実行される。ここで、外接円の直径 $2R$ は主要道路メッシュ1辺長 L_1 の整数 N 倍に等しくなるようにあらかじめ定めた値である。すなわち、 $R = N \cdot L_1 / 2$ （例えば、 $N = 1$ 、 $L_1 = 10 \text{ km}$ とすれば $R = 5000 \text{ m}$ ）となる。

【0065】次に、データアクセス部103-2は主要道路メッシュの選択に必要な外接円中心（ R_x 、 R_y ）と共に、詳細道路メッシュの選択に必要な小円の中心座標（ r_x 、 r_y ）を求める（S406）。ここに、小円の直径 $2r$ は詳細道路メッシュ1辺長 L_2 の整数 M 倍に等しくなるようにあらかじめ定めた値である。すなわち、 $r = M \cdot L_2 / 2$ （例えば、 $M = 1$ 、 $L_2 = 2 \text{ km}$ とすれば $r = 1000 \text{ m}$ ）となる。

【0066】図12において、 y 軸上に中心を持ち2点A、Bを通る半径 r の小円を考えると、その中心点の y 座標 y_1 は、下記の数14により表される。

【0067】

【数14】

$$y_1 = D_1 + \sqrt{r^2 - w_1^2}$$

【0068】このとき、小円が表示対象領域の外郭線と交わる2点を C' 、 D' とすれば台形 $ABC'D'$ は、 $2r = M \cdot L_2$ （ M は自然数）の条件が満足されている限り常に高々 $(M+1)^2$ 枚の詳細道路メッシュで十分に被覆される。上記数14により、 y_1 が与えられれば小円の中心座標は、 $r_x = VX + y_1 \cos \phi$ 、 $r_y = VY + y_1 \sin \phi$ により求められる。

【0069】図4に示したフローチャートにおいて、次

に、データアクセス部103-2は外部記憶装置101上のメッシュの選択を実行する（S407）。主要道路メッシュについては、上記数11が成立するとき、 $[X_n, X_{n+N+1}] \times [Y_m, Y_{m+N+1}]$ に相当する $(N+1)^2$ 枚を選択する。詳細道路メッシュについても同様に、下記の数15のとき、 $[X_p, X_{p+M+1}] \times [Y_q, Y_{q+M+1}]$ に相当する $(M+1)^2$ 枚のメッシュを選択する。

【0070】

【数15】

$$\begin{cases} X_p \leq rx - r < X_{p+1} \\ Y_q \leq ry - r < Y_{q+1} \end{cases}$$

【0071】また、選択メッシュと内部記憶部103-3との対照（S408）と、内部記憶部103-3上への取り込み（S409）は、上記実施例1と同様に実行される。内部記憶部103-3には、常時 $(N+1)^2$ 枚分の概略地図情報と $(M+1)^2$ 枚分の詳細地図情報が保持される。

【0072】次に、内部記憶部103-3上の地図情報が確定すると、図形データ座標変換部103-4が各地図情報（ MX_i 、 MY_i 、 MZ_i ）に対して、上記数12、 $DS = DX / (2 \tan \alpha)$ 、数13により座標変換を実行し、画像表示装置104の2次元画面座標（ SX_i 、 SY_i ）を得る（S410）。最後に、画像データ出力部103-5がこれを画像データとして画像表示装置104に出力する。このとき、画像データ出力部103-5は個々の地図情報に付随する詳細度にしたがって異なるクリッピング処理を行う（S411）。例えば、詳細度1をもつ主要道路データに対しては、図11にしたがって画面座標（ SX_i 、 SY_i ）が、下記の数16を満足するデータのみを表示対象とし、これ以外の領域にあるデータをクリッピングする。

【0073】

【数16】

$$-\frac{DX}{2} \leq SX_i \leq \frac{DX}{2}, -\frac{G \cdot DY}{2} \leq SY_i \leq \frac{G \cdot DY}{2}$$

【0074】また、これに対して詳細度2をもつ詳細道路データにおいては、下記の数17を表示対象範囲とする。下記の数17において、 F は図11における概略地図表示範囲と詳細地図表示範囲との境界線の y 値（縦座標値）を疑似地平線の y 値に対する比で表したものである。

【0075】

【数17】

$$-\frac{DX}{2} \leq SX_i \leq \frac{DX}{2}, -\frac{G \cdot DY}{2} \leq SY_i \leq \frac{G \cdot DY}{2} \quad (-1 < F < 1)$$

【0076】図12において、点 C' の座標を（ $W3$ 、 $D3$ ）、直線 BC' の傾きを M とおけば、下記の数18、数19が得られる。

【0077】

【数18】

$$M = \frac{D2 - D1}{W2 - W1} = \frac{\sqrt{t^2 + 1}}{\Lambda}$$

【0078】

【数19】

$$\begin{cases} D3 = M \cdot W3 - ht \\ W3^2 + (D3 - D1 - \sqrt{t^2 - W1^2})^2 = r^2 \end{cases}$$

【0079】これを解いて、下記の数20とする。

$$\begin{aligned} F &= \frac{\tan \delta}{\tan \beta} = \frac{1}{SA} \tan \left(\arctan \left(\frac{D3}{h} \right) - \arctan \left(\frac{1}{t} \right) \right) = \frac{1}{SA} \cdot \frac{t \cdot D3 - h}{D3 + ht} \\ &= \frac{1}{SA} \cdot \frac{t \cdot M \cdot W3 - h(t^2 + 1)}{M \cdot W3} = \frac{1}{SA} \left(t - \frac{hA \sqrt{t^2 + 1}}{W3} \right) \\ &= \frac{1}{SA} \left(t - \frac{t^2 + A^2 + 1}{\frac{t^2 - A^2 + 1}{t + SA} + 2 \sqrt{\frac{t^2}{h^2} - \frac{A^2(t^2 + 1)}{(t + SA)^2}}} \right) \end{aligned}$$

【0083】先の数値例を用い、さらに1辺2kmの詳細道路メッシュ4枚で小円を被覆するものとして、 $r = 1000$ とすれば、 $F = 0.4846$ 、したがって、詳細道路の表示に際しては地図表示範囲の中央から上辺に向かって48.5%のところでクリッピングを行えばよい。

【0084】全ての画像データの出力を終了し、なお地図表示処理を続行するのであれば、視点位置／表示対象領域決定部103に処理(ステップS401)を戻し(S412)、表示パラメータの更新のチェックから繰り返し、処理を行う。

【0085】本実施例2では道路情報の詳細度とそれに伴う表示範囲の分割を2段階として説明したが、任意の段階数の場合も同様に実施可能である。また、本実施例2により得られた鳥瞰図表示画面の例を図14に示す。詳細地図表示範囲には詳細道路が表示されているが、概略地図表示範囲ではクリップアウトされている。また疑似地平線より上には、目的地の方向を示す三角形のマークを表示している。

【0086】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項1)によれば、一定の正方形区画領域(メッシュ)ごとに分割されている地図情報を地図上の表示基準点に基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行い、該演算結果である地図情報を表示するため、該鳥瞰図表示により表示基準点付近の詳細情報と広域情報全体の両方を把握でき、また、表示切換え頻度を低減させて、操作性を向上させることができる。

【0087】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項2)によれば、一定の正方形区画領域(メッシュ)ごとに分割されている地図情報を地図上の表示基準点と、視野角その他の表示パラメータに基づいて鳥瞰図表示に必要な演算処理を行い、該演算結果である地図情報を表示するため、利用者の用途

【0080】

【数20】

$$W3 = \frac{hA \sqrt{t^2 + 1}}{t^2 + A^2 + 1} \left(\frac{t^2 - A^2 + 1}{t + SA} + 2 \sqrt{\frac{t^2}{h^2} - \frac{A^2(t^2 + 1)}{(t + SA)^2}} \right)$$

【0081】また、図13にしたがって、上記Fは、下記の数21のように求まる。

【0082】

【数21】

や嗜好に合わせて視野／視点位置を自由に選択することができる。

【0088】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項3)によれば、演算処理手段による演算処理に関して、視点位置、表示対象領域を決定し、外部記憶手段に格納されている地図情報にアクセスし、該アクセスした情報を格納し、該格納された地図情報を決定された視点位置、表示対象領域に基づいて座標変換し、鳥瞰図データを生成し、該生成された鳥瞰図データを画像表示手段に出力するため、外部記憶手段上のメッシュ選択に必要なパラメータの値を容易に求めることができる。

【0089】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項4)によれば、正方形区画領域(メッシュ)の1辺長の整数倍と表示対象領域の外接円の直径を等しくするため、外部記憶手段の地図情報に対するアクセスが容易となる。

【0090】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項5)によれば、整数倍の値が、内部記憶手段の記憶容量に応じて予め設定されているため、与えられたハードウェア上の制約に対して、これを可能な限り有効に利用することができる。

【0091】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項6)によれば、表示基準点の移動に従い表示画像を更新する際に、地図上の表示領域を被覆する外部記憶手段上のメッシュを外接円の中心座標に基づいて決定することにより、外部記憶手段に対するデータアクセスを低減するため、処理時間の短縮化を実現できる。

【0092】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム(請求項7)によれば、あらかじめ個々の地図情報に定められた詳細度と視点からの距離に応じて段階的に地図表示を行うため、情報可読性を向上させることができる。

【0093】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナ

ナビゲーションシステム（請求項8）によれば、画像表示手段の限定された範囲に地図情報を表示し、地図情報表示範囲外に地図情報以外の情報を表示するため、鳥瞰図としての視覚効果を強調し、かつ、より多くの情報を利用者に供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る実施例1の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示したナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートである。

【図3】この発明に係る実施例2の概略構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示したナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートである。

【図5】外部記憶装置の地図情報の蓄積形態を示す説明図である。

【図6】視点位置と表示画面と表示対象領域との関係を示す説明図である。

【図7】表示対象領域と外接円が地図上を移動する状態を示す説明図である。

【図8】視点と表示基準点と外接円中心との位置関係を示す説明図である。

【図9】外接円中心から必要なメッシュを選択する方法を示す説明図である。

【図10】地図情報の座標変換法を示す説明図である。

【図11】地図表示範囲の限定・分割と疑似地平線を示す説明図である。

【図12】表示対象領域と外接円、小円との関係を示す説明図である。

【図13】地図表示範囲の分割境界線の位置を示す説明図である。

【図14】本発明に係る鳥瞰図表示画面の例を示す説明図である。

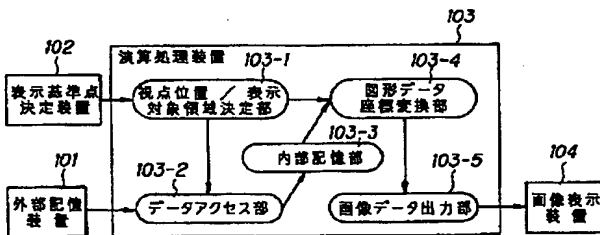
【図15】従来におけるナビゲーションシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図16】図15に示したナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートである。

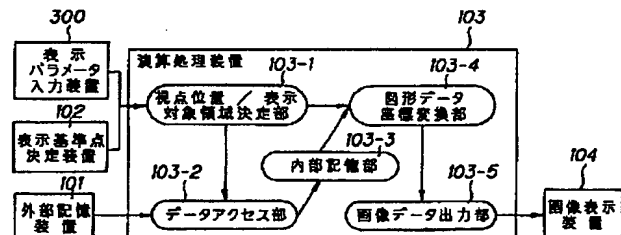
【符号の説明】

- 101 外部記憶装置
- 102 表示基準点決定装置
- 103 演算処理装置
- 103-1 視点位置／表示対象領域決定部
- 103-2 データアクセス部
- 103-3 内部記憶部
- 103-4 図形データ座標変換部
- 103-5 画像データ出力部
- 104 画像表示装置
- 300 表示パラメータ入力装置

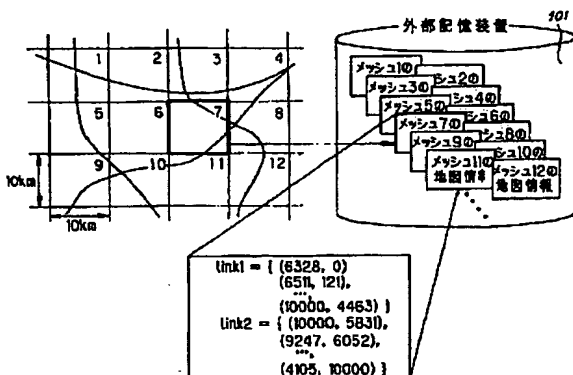
【図1】



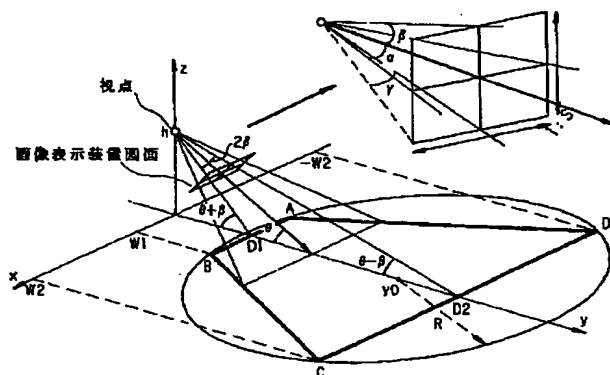
【図3】



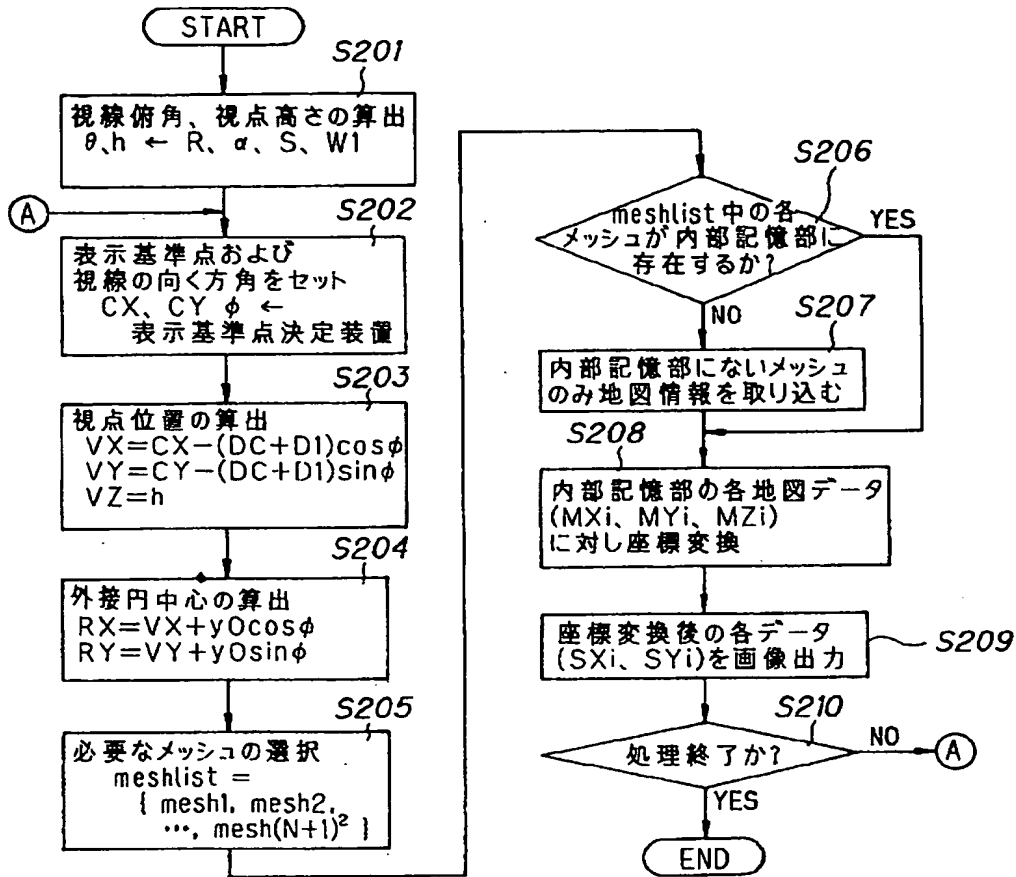
【図5】



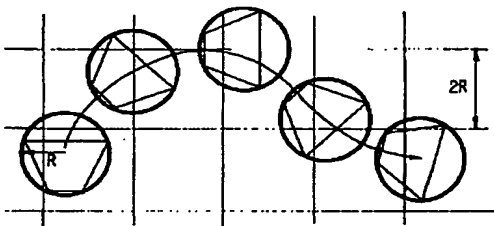
【図6】



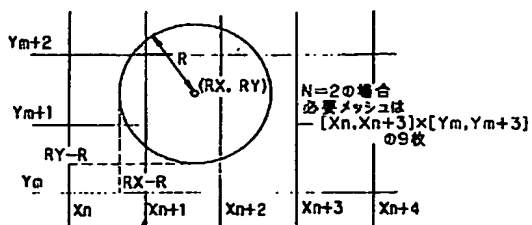
【図2】



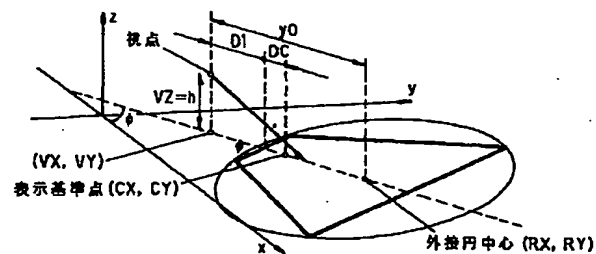
【図7】



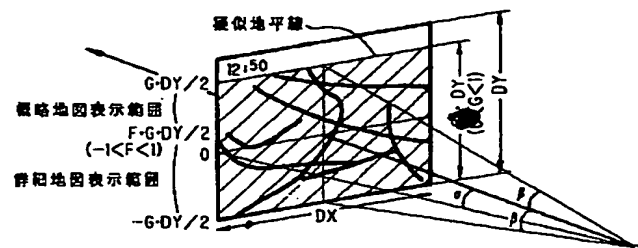
【図9】



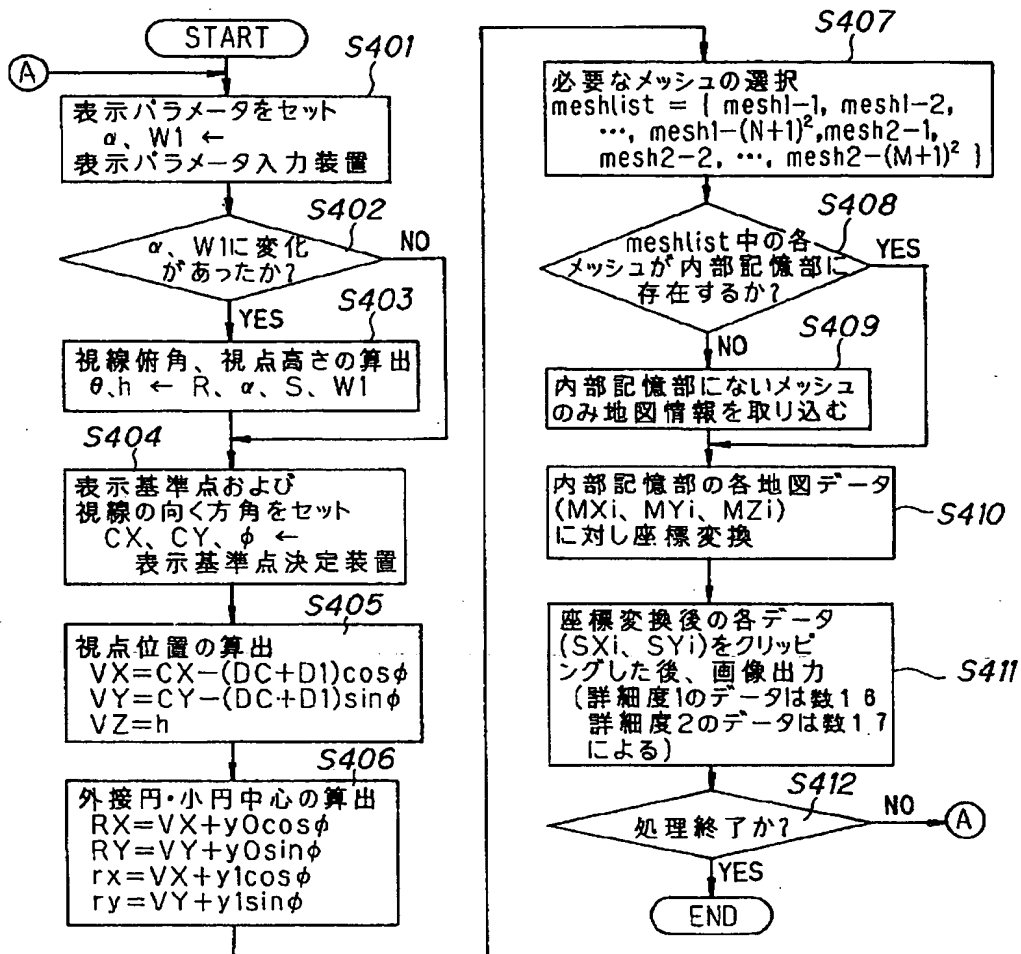
【図8】



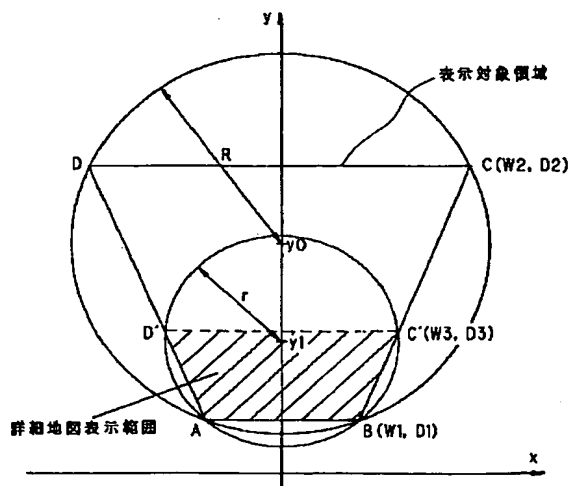
【図11】



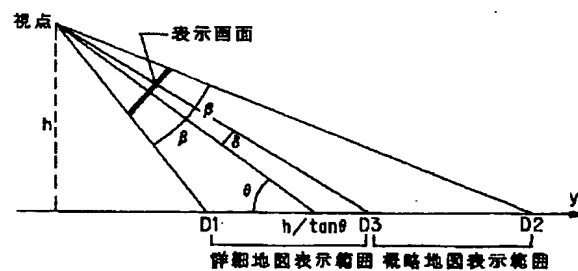
【図4】



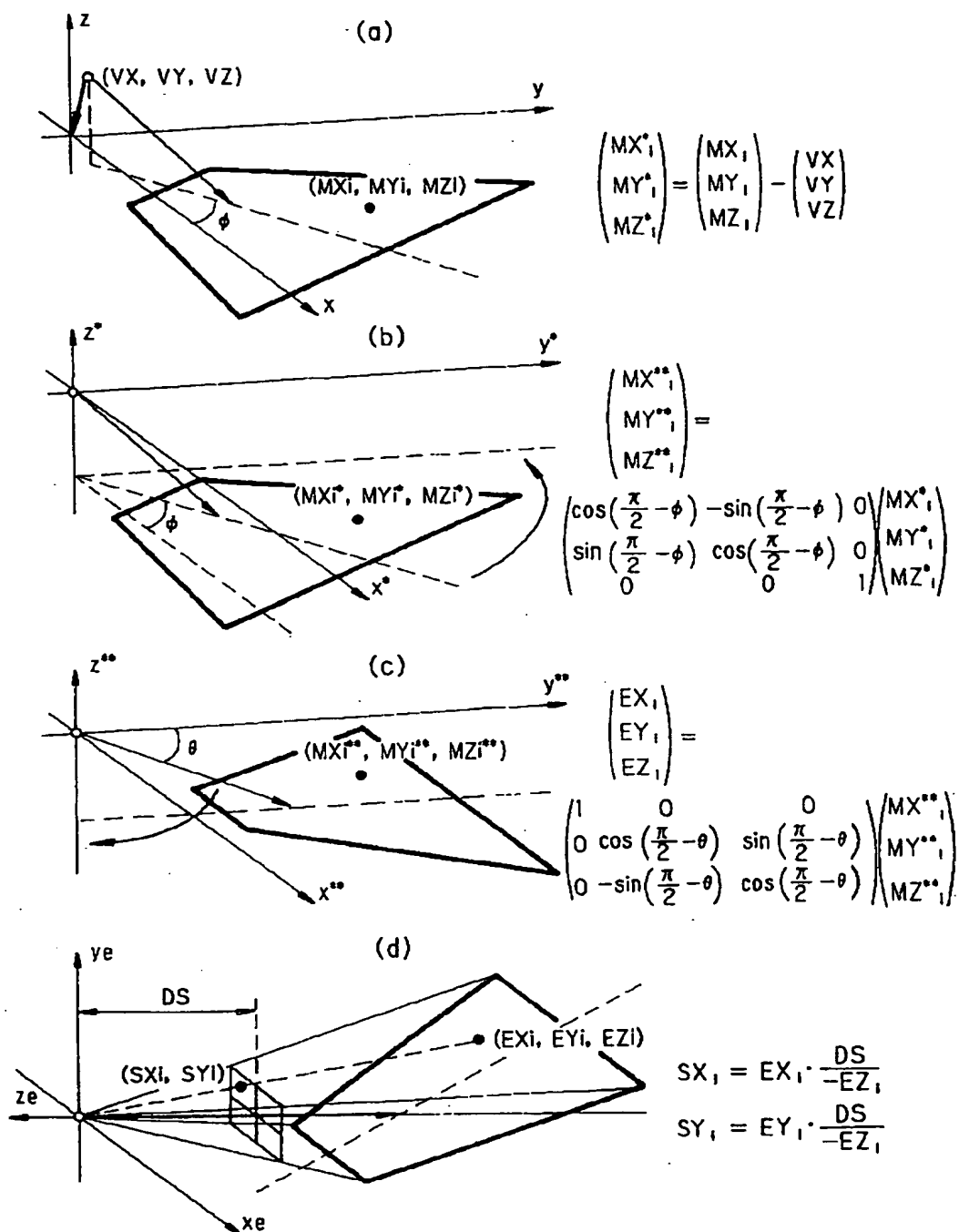
【図12】



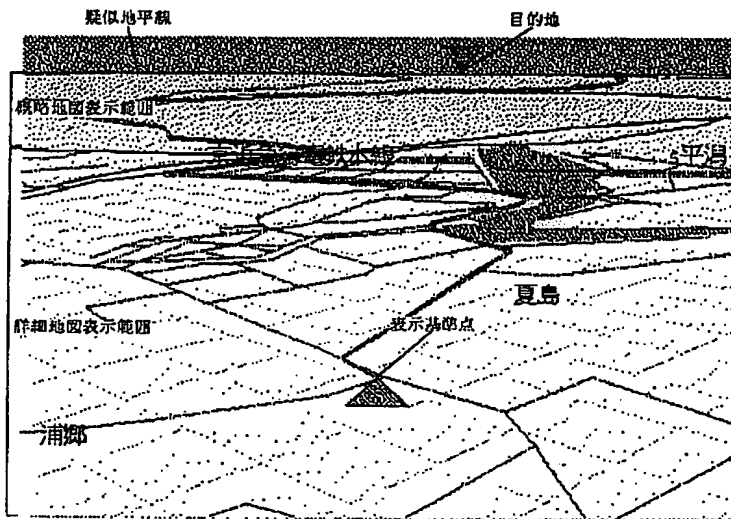
【図13】



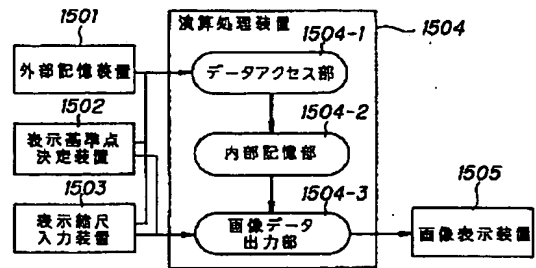
【図10】



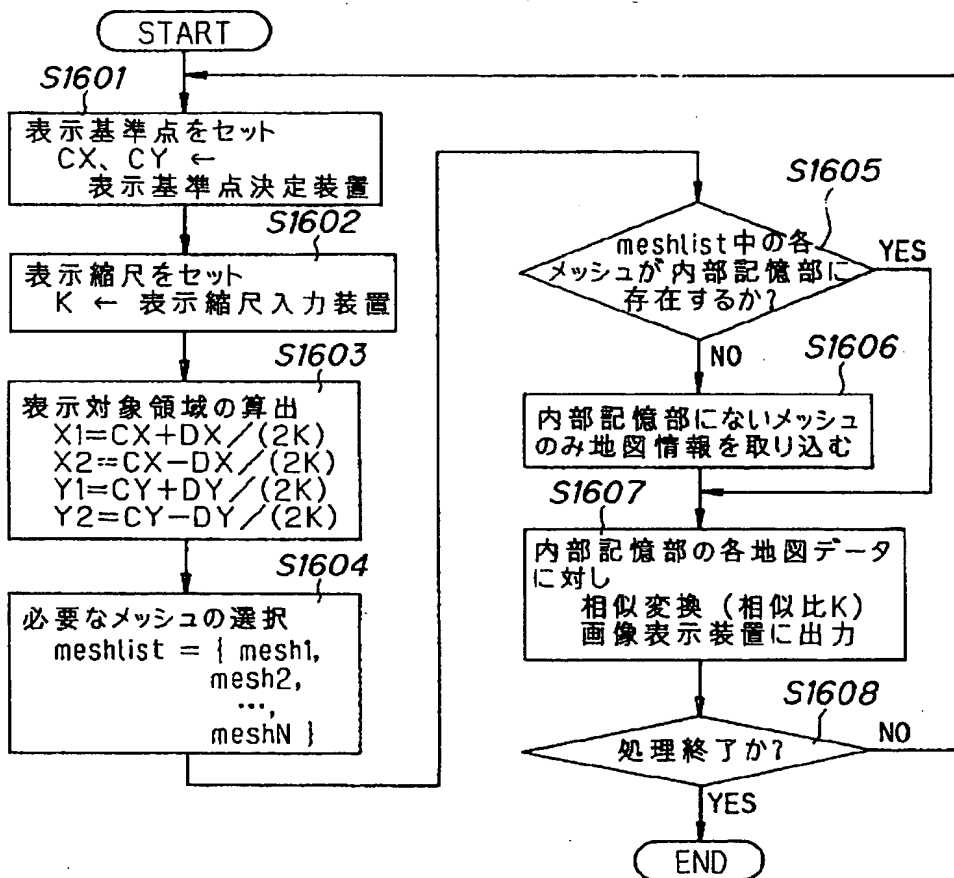
【図14】



【図15】



【図16】



【手続補正書】

【提出日】平成7年4月28日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】〔実施例2〕次に、実施例2について説明する。この実施例2に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムは、図1に示した実施例1の構成に、各種表示パラメータを入力するための表示パラメータ入力装置300（特許請求の範囲における表示パラメータ入力手段）を追加した構成である。図4は、図3に示した鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステムの処理動作を示すフローチャートである。上記実施例1においては、定数として与えられていた表示パラメータのうち、水平方向視野角 2α 、画面下辺実寸 $2W1$ を利用者が表示パラメータ入力装置300を介して適宜入力できるものとし（S401）、これらの表示パラメータの値に変化があったか否かを判断する（S402）。その結果、表示パラメータの値に変化があったと判断した場合には、視点位置／表示対象領域決定部103-1は俯角（ θ ）と、視点高さ（ h ）を再計算する（S403）。このとき、本実施例2では、画面の縦／横比 S を画面サイズ縦 DY 、横 DX に対して、 $S = G \cdot DY / DX$ （ $0 < G < 1$ ）として画面上の地図表示範囲を図11に示すように限定し、境界線として疑似的な地平線をおいて、それより上の疑似的な空の部分には、例えば、現在時間などの情報を表示するものとする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正内容】

【0085】本実施例2では道路情報の詳細度とそれに伴う表示範囲の分割を2段階として説明したが、任意の段階数の場合も同様に実施可能である。また、本実施例2により得られた鳥瞰図表示画面の例を図14に示す。詳細地図表示範囲には詳細道路が表示されているが、概略地図表示範囲ではクリップアウトされている。また、境界線としての疑似地平線より上の疑似的な空の部分には、目的地の方向を示す三角形のマークを表示している。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正内容】

【0093】また、この発明に係る鳥瞰図表示機能付ナビゲーションシステム（請求項8）によれば、画像表示手段の限定された範囲に地図情報を表示し、地図情報表示範囲外に地図情報以外の情報、例えば、空、現在時間、目的地方向を示すマークを表示するため、鳥瞰図としての視覚効果を強調し、かつ、より多くの情報を利用者に供給することができる。

【手続補正4】

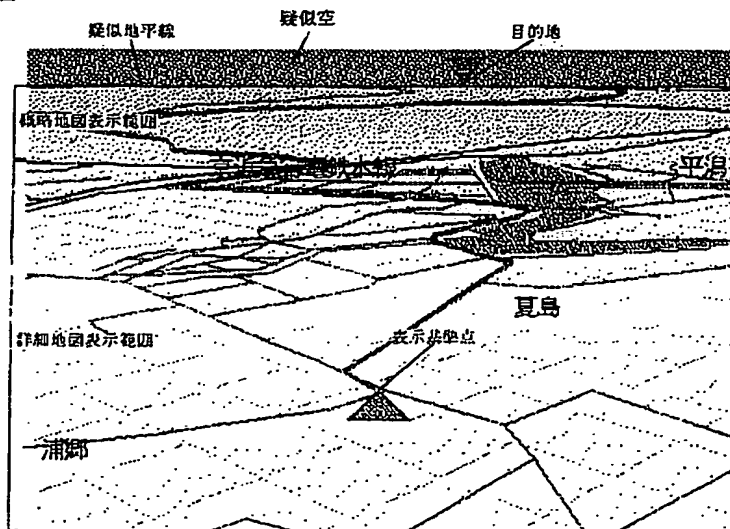
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図14

【補正方法】変更

【補正内容】

【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 8 G 1/0969

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7740-3H